

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing:

08 January 1998 (08.01.98)

International application No.:

PCT/DE97/01346

Applicant's or agent's file reference:

Sr 4/96 PCT

International filing date:

27 June 1997 (27.06.97)

Priority date:

27 June 1996 (27.06.96)

Applicant:

POISEL, Hans

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

11 November 1997 (11.11.97)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was



was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

01 December 1998 (01.12.98)

International application No.

PCT/DE97/01346

International filing date (day/month/year)

27 June 1997 (27.06.97)

Applicant

SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al

The International Bureau transmits herewith the following documents and number thereof:

_____ copy of the English translation of the international preliminary examination report (Article 36(3)(a))

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Marc Salzman

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

RÖSLER, Uwe. Th.
Münich, Rösler
Wilhelm-Mayr-Strasse 11 10 11 1023
D-80689 München
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year)

08 January 1998 (08.01.98)

Applicant's or agent's file reference

Sr 4/96 PCT

IMPORTANT NOTICE

International application No.

PCT/DE97/01346

International filing date (day/month/year)

27 June 1997 (27.06.97)

Priority date (day/month/year)

27 June 1996 (27.06.96)

Applicant

SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
AU,BR,CA,CN,EP,IL,JP,KP,KR,NO,PL,SK,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
AL,AM,AP,AT,AZ,BB,BG,BY,CH,CZ,DE,DK,EA,EE,ES,FI,GB,GE,HU,IS,KE,KG,KZ,LK,LR,LS,LT,
LU,LV,MD,MG,MK,MN,MW,MX,NZ,OA,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,TJ,TM,TR,TT,UA,UG,UZ,VN

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on
08 January 1998 (08.01.98) under No. WO 98/00936

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.36

Authorized officer

J. Zahra

Telephone No. (41-22) 338.83.38

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)
(max. 12 Zeichen) Sr 4/96 PCT

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Schleifring und Apparatebau GmbH
Am Hardtanger 10

D-82256 Fürstenfeldbruck
DE

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreiber.:

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsländer

☒ alle Bestimmungsländer mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

POISEL Hans
Pühlhof 14
D-91227 Leinburg
DE

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsländer

☐ alle Bestimmungsländer mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☒ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Uwe Th. RÖSLER
c/o Kanzlei MUNICH RÖSLER
Wilhelm-Mayr-Str. 11
D-80689 München
DE

Telefonnr.:

089/546700-0

Telefaxnr.:

089/54670049

Fernschreiber.:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):

Regionales Patent

- ☒ AP ARIPO-Patent: KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swasiland, UG Uganda und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☒ EA Eurasisches Patent: AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ EP Europäisches Patent: AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ OA OAPI-Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben)

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

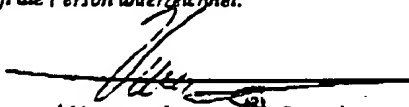
- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albanien | <input checked="" type="checkbox"/> LV Lettland |
| <input checked="" type="checkbox"/> AM Armenien | <input checked="" type="checkbox"/> MD Republik Moldau |
| <input checked="" type="checkbox"/> AT Österreich | <input checked="" type="checkbox"/> MG Madagaskar |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australien | <input checked="" type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input checked="" type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan | <input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input checked="" type="checkbox"/> BB Barbados | <input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgarien | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexiko |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brasilien | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norwegen |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Belarus | <input checked="" type="checkbox"/> NZ Neuseeland |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Kanada | <input checked="" type="checkbox"/> PL Polen |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China | <input checked="" type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik | <input checked="" type="checkbox"/> RU Russische Föderation |
| <input checked="" type="checkbox"/> DE Deutschland | <input checked="" type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input checked="" type="checkbox"/> DK Dänemark | <input checked="" type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estland | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input checked="" type="checkbox"/> ES Spanien | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slowenien |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finnland | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slowakei |
| <input checked="" type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input checked="" type="checkbox"/> TJ Tadschikistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> GE Georgien | <input checked="" type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Ungarn | <input checked="" type="checkbox"/> TR Türkei |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Island | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | <input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input checked="" type="checkbox"/> KE Kenia | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika |
| <input checked="" type="checkbox"/> KG Kirgisistan | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Usbekistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea | <input checked="" type="checkbox"/> VN Vietnam |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republik Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KZ Kasachstan | |
| <input checked="" type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |
| <input checked="" type="checkbox"/> LR Liberia | |
| <input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho | |
| <input checked="" type="checkbox"/> LT Litauen | |
| <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxemburg | |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten (für die Zwecke eines nationalen Patents), die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der Bestimmung von

Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

Blatt Nr. 3

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH		Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben. <input type="checkbox"/>	
Die Priorität der folgenden früheren Anmeldung(en) wird hiermit beansprucht:			
Staat (Anmelde- oder Bestimmungsstaat der Anmeldung)	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen	Anmeldeamt (nur bei regionaler oder internationaler Anmeldung)
(1) DE	27.06.1996 27. Juni 1996	196 25 870.7	
(2)			
(3)			
Dieses Kästchen ankreuzen, wenn die beglaubigte Kopie der früheren Anmeldung von dem Amt ausgestellt werden soll, das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist (eine Gebühr kann verlangt werden):			
<input checked="" type="checkbox"/> Das Anmeldeamt wird hiermit ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) 1 bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.			
Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE			
Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA) (Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig, ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll; Zweibuchstaben-Code genügt): ISA /			
Frühere Recherche: Auszufüllen, wenn eine Recherche (internationale Recherche, Recherche internationaler Art oder sonstige Recherche) bereits bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist und diese Behörde nun ersucht wird, die internationale Recherche soweit wie möglich auf die Ergebnisse einer solchen früheren Recherche zu stützen. Die Recherche oder der Recherchenantrag ist durch Angabe der betreffenden Anmeldung (bzw. deren Übersetzung) oder des Recherchenantrags zu bezeichnen.			
Staat (oder regionales Amt):		Datum (Tag/Monat/Jahr):	Aktenzeichen:
Feld Nr. VIII KONTROLLISTE			
Diese internationale Anmeldung umfasst:		Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:	
1. Antrag <input checked="" type="checkbox"/> : 3 Blätter	2. Beschreibung : 9 Blätter	1. <input type="checkbox"/> Unterzeichnete gesonderte Vollmacht	5. <input type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung
3. Ansprüche : 2 Blätter	4. Zusammenfassung : 1 Blätter	2. <input type="checkbox"/> Kopie der allgemeinen Vollmacht	6. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen
5. Zeichnungen : 1 Blätter		3. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen der Unterschrift	7. <input type="checkbox"/> Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
Insgesamt : 16 Blätter		4. <input type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e) (durch die Zeilennummer von Feld Nr. VI kennzeichnen):	8. <input type="checkbox"/> Sonstige (einzeln auflisten):
Abbildung Nr. _____ der Zeichnungen (falls vorhanden) soll mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden.			
Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS			
Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.			
 (Uwe Th. Rösler)			

Vom Anmeldeamt auszufüllen		2. Zeichnungen <input type="checkbox"/> eingegangen: <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:		
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:		
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Rückstellungen nach Artikel 1(2) PCT:		
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA /	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben	

Vom Internationalen Büro auszufüllen	
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:	

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

An
MÜNICH, RÖSLER, STEINMANN
Wilhelm-Mayr-Str. 11
D-80689 München
GERMANY

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

17.12.97 29.12.97 10131

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr) 29/10/1997

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
Sr 4/96 PCT

WEITERES VORGEHEN siehe Punkt 1 und 4 unten

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 97/ 01346

Internationales Anmeldedatum
(Tag/Monat/Jahr) 27/06/1997

Anmelder

SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al.

1. ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der Internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.
Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:
 Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

Bis wann sind Änderungen einzureichen?
 Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des Internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

Wo sind die Änderungen einzureichen?
 Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Gené 20.
 Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35
 Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.
2. ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.
3. ☐ Hinsichtlich des Widerspruchs gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß
 - ☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.
 - ☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.
4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:
 Kurz nach Ablauf von 18 Monaten seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90 bis bzw. 90bis vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.
 Innerhalb von 18 Monaten seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.
 Innerhalb von 20 Monaten seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL-2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Elzbieta Sogno-Pabis

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts Sr 4/96 PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 97/01346	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 27/06/1997	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 27/06/1996
Anmelder SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nichtrecherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. ☐ In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt,
 - ☐ das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde,
 - ☐ das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,
 - ☐ dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
 - ☐ das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:
 - Abb. Nr. 1 ☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen ☐ keine der Abb.
 - ☒ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
 - ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H04B10/22 H04B10/06 H01S3/06 H01S3/17

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 6 H01S H04B G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 21 616 A (ZENTRUM FUER ANGEWANDTE MIKROE) 2. März 1995 siehe Seite 8	1,2,5-8
A	EP 0 249 746 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 23. Dezember 1987 siehe Seite 2, Zeile 25 - Zeile 55; Abbildung 1	1,2
A	EP 0 586 713 A (NIPPON PETROCHEMICALS CO LTD) 16. März 1994 siehe Seite 2, Zeile 40 - Seite 4, Zeile 8 siehe Seite 5, Zeile 24 - Zeile 33	1-4
A	US 3 760 297 A (THOMPSON G) 18. September 1973 siehe Spalte 2, Zeile 18 - Spalte 3, Zeile 13; Abbildungen 1,2	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"g" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Oktober 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/10/1997

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stang, I

16. Nov. 1998 14:54

MUEHNICH ROESLER/STEINMANN

Nr. 6831 S. 23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Patentsymbol

PCT/DE 97/01346

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4421616 A	02-03-95	AU 7939094 A WO 9535605 A EP 0766890 A	15-01-96 28-12-95 09-04-97
EP 0249746 A	23-12-87	DE 3619778 C	07-01-88
EP 0586713 A	16-03-94	JP 5275789 A DE 69311986 D US 5450232 A AT 155290 T WO 9319505 A	22-10-93 14-08-97 12-09-95 15-07-97 30-09-93
US 3760297 A	18-09-73	KEINE	

GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

MÜNICH, RÖSLER, STEINMANN
Wilhelm-Mayr-Str. 11
D-80689 München
ALLEMAGNE

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

0 8. 10. 98

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
Sr 4/96 PCT

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE97/01346

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
27/06/1997

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
27/06/1996

Anmelder

SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.


4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung
beauftragten Behörde

 Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d
Fax: (+49-89) 2399-4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Finnie, A

Tel. (+49-89) 2399-8251



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

MÜNICH, RÖSLER, STEINMANN
Wilhelm-Mayr-Str. 11
D-80689 München
ALLEMAGNE

PCT

SCHRIFTLICHER BESCHEID

(Regel 66 PCT)

26.8.98 4.9.98		Absendetermin (Tag/Monat/Jahr)	20.07.98 ✓
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts Sr 4/96 PCT		uot Bn ANTWORT FÄLLIG innerhalb von 1 Monat(en) und 15 Tagen ab obigem Absendetermin	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE97/01346	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 27/06/1997	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 27/06/1996	
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04B10/22			
Anmelder SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al.			

1. Dieser Bescheid ist der **zweite** schriftliche Bescheid der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde.

2. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☐ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

3. Der Anmelder wird **aufgefordert**, zu diesem Bescheid Stellung zu nehmen.

Wann? Siehe oben genannte Frist. Der Anmelder kann vor Ablauf dieser Frist bei der Behörde eine Verlängerung beantragen, siehe Regel 66.2 d).


Wie? Durch Einreichung einer schriftlichen Stellungnahme und gegebenenfalls von Änderungen nach Regel 66.3. Zu Form und Sprache der Änderungen, siehe Regeln 66.8 und 66.9.

Dazu: Hinsichtlich einer zusätzlichen Möglichkeit zur Einreichung von Änderungen, siehe Regel 66.4. Hinsichtlich der Verpflichtung des Prüfers, Änderungen und/oder Gegenvorstellungen zu berücksichtigen, siehe Regel 66.4 bis. Hinsichtlich einer formlosen Erörterung mit dem Prüfer, siehe Regel 66.6.

Wird keine Stellungnahme eingereicht, so wird der internationale vorläufige Prüfungsbericht auf der Grundlage dieses Bescheids erstellt.

4. Der Tag, an dem der internationale vorläufige Prüfungsbericht gemäß Regel 69.2 spätestens erstellt sein muß, ist der: **27/10/1998**

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde

 Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523658 epmu d
Fax: (+49-89) 2399-4465

Bevollmächtigter Bediensteter / Prüfer
Haas, H

Formalsachbearbeiter (einschl. Fristverlängerung)
Finnie, A
Telefon (+49-89) 2399-8251



SCHRIFTLICHER BESCHEID

Internationales Aktenzeichen PCT/DE97/01346

I. Grundlage des Bescheids

1. Dieser Bescheid wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Bescheids als "ursprünglich eingereicht".*);

Beschreibung, Seiten:

1-9 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-8 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

3. Dieser Bescheid ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

**SCHRIFTLICHER BESCHEID
BEIBLATT**Internationales Aktenzeichen PCT/DE97/01346

Im Lichte der Argumente des Anmelders wird die erfinderische Tätigkeit nicht mehr bestritten. Desweiteren wird auf die im Erstbescheid unter Sektion VII genannten Mängel hingewiesen.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

MÜNICH, RÖSLER, STEINMANN
Wilhelm-Mayr-Str. 11
D-80689 München
ALLEMAGNE

16.6.98

PCT

SCHRIFTLICHER BESCHEID

(Regel 66 PCT)

23.6.98

Absenddatum
(Tag/Monat/Jahr)

23.03.98

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

Sr 4/96 PCT

ANTWORT FÄLLIG Innerhalb von 3 Monat(en)
ab obigem Absenddatum

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE97/01346

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)

27/06/1997

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)

27/06/1996

Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK

H04B10/22

Anmelder

SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al.

1. Dieser Bescheid ist der erste schriftliche Bescheid der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde.
2. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

3. Der Anmelder wird aufgefordert, zu diesem Bescheid Stellung zu nehmen.

Wann? Siehe oben genannte Frist. Der Anmelder kann vor Ablauf dieser Frist bei der Behörde eine Verlängerung beantragen, siehe Regel 66.2 d).

Wie? Durch Einreichung einer schriftlichen Stellungnahme und gegebenenfalls von Änderungen nach Regel 66.3. Zu Form und Sprache der Änderungen, siehe Regeln 66.8 und 66.9.

Dazu: Hinsichtlich einer zusätzlichen Möglichkeit zur Einreichung von Änderungen, siehe Regel 66.4. Hinsichtlich der Verpflichtung des Prüfers, Änderungen und/oder Gegenvorstellungen zu berücksichtigen, siehe Regel 66.4 bis. Hinsichtlich einer formlosen Erörterung mit dem Prüfer, siehe Regel 66.6.

Wird keine Stellungnahme eingereicht, so wird der internationale vorläufige Prüfungsbericht auf der Grundlage dieses Bescheids erstellt.

4. Der Tag, an dem der internationale vorläufige Prüfungsbericht gemäß Regel 69.2 spätestens erstellt sein muß, ist der: 27/10/1998

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523856 epmu d
Fax: (+49-89) 2399-4465

Bevollmächtigter Bediensteter / Prüfer

Haas, H

Formalsachbearbeiter (einschl. Fristverlängerung)

Finnie, A

Telefon (+49-89) 2399-8251



SCHRIFTLICHER BESCHEID

Internationales Aktenzeichen PCT/DE97/01346

VII. Bestimmte Mängel der Internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

STLICHER BESCHEID **ATT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE97/01346

usgestaltungmaßnahmen und fügen somit den jeweiligen Hauptansprüchen
chts erfinderisches hinzu.

DN VII

amit die Erfordernisse der Regel 5.1(a)(ii) PCT erfüllt werden, sind in der
eschreibung die Dokumente D1 und D2 anzugeben; der darin enthaltene ein-
schlägige Stand der Technik sollte kurz umrissen werden.

amit die Erfordernisse der Regel 6.3 b) PCT erfüllt werden, sollte der Anspruch 1
zweiteiliger Form abgefaßt werden; diejenigen Merkmale, die in Verbindung
iteinander zum Stand der Technik gehören (siehe oben), sind in den Oberbegriff
aufzunehmen.

der Anmelder sollte ferner die Beschreibung an neue Ansprüche anpassen; bei
er Überarbeitung der Anmeldung insbesondere des einleitenden Teils
inschließlich der Darstellung der Aufgabe oder der Vorteile der Erfindung, sollte
arauf geachtet werden, daß kein Sachverhalt hinzugefügt wird, der über den
inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht
Artikel 34(2)(b) PCT).

Die Merkmale der Ansprüche sollten mit in Klammern gesetzten Bezugszeichen
versehen werden (Regel 6.2 b) PCT).

4 67 00-0
4 67 00-49, -99

emark Attorneys

München, Dipl.-Phys.
ys.

Ö/

fr 4/96 PCT

em

uchsbe-

lem oben
and der
ein, so
l.

itenden
im In-
he Wel-
euprozess
weise

zur Oberfläche des lichtleitenden Gegenstandes ausbreiten soll, um den lichtverstärkenden Gesetzmäßigkeiten der stimulierten Emission, die in einer bestimmten Richtung stattfinden sollen, gerecht zu werden.

Der Begriff "elastische Streuung" dient nicht als Grundlage für die Lichtführung in einem lichtleitenden Gegenstand, wie beispielsweise einer Lichtleitfaser, sondern verhilft lediglich dem in den lichtleitenden Gegenstand einfallenden Licht zu einer "Lichtumlenkung" in Richtung einer Hauptausbreitungsrichtung des lichtleitenden Gegenstandes. Am Beispiel einer Lichtleitfaser bedeutet der Prozeß der elastischen Streuung, daß das auf die Lichtleitfaser auftreffende Licht in der Faser auch in Richtung der Faserachse wellenlängeninvariant abgelenkt wird. Diese Tatsache ist insbesondere für die gerichtete stimulierte Emission innerhalb der Lichtleitfaser von großer Bedeutung, zumal das elastische Streulicht im Wege der induzierten Emission auf den gesamten Ringumfang verstärkt wird.

Diese Erkenntnis der Zunutzemachung des Effektes der "elastischen Streuung" in geeignet gewählten Materialien, vorzugsweise Kunststoffmaterialien ist für die nachfolgende Lichtverstärkung mittels stimulierter Emission aus den von der Prüfungsstelle aufgefundenen Druckschriften weder zu entnehmen noch nahegelegt.

Die Prüfungsstelle erachtet die Druckschrift D1 als nahekommender Stand der Technik bezüglich des Gegenstandes des Anspruchs 1.

In der zitierten Druckschrift ist eine Vorrichtung zum Senden und Empfangen von kreisenden Lichtsignalen beschrieben, bei der die Empfangseinrichtung aus einer kreisförmig gebogenen, fluoreszierenden Lichtleitfaser besteht, gegenüber der eine Signallichtquelle bewegt wird. Das Funktionsprinzip, auf dem die Signalübertragung basiert, ist im einzelnen in Spalte 2, Zeilen 51 bis 61 beschrieben. Das von der Lichtquelle in die Lichtleitfaser eingekoppelte Licht wird von in der Lichtleitfaser vorgesehenen fluoreszierenden Farbstoffen absorbiert und im

Wege der Fluoreszenz mit einer größeren Wellenlänge als die ursprünglich eingestrahlte Wellenlänge abgestrahlt. Die Abstrahlung dieses Fluoreszenzlichtes erfolgt zum einen spontan und zum anderen isotrop, so daß auch ein gewisser Teil des Fluoreszenzlichtes in den Akzeptanzbereich der Faser gelangt. Im Wege der üblichen optischen Führung innerhalb einer Lichtleitfaser gelangt dieser Anteil des Fluoreszenzlichtes zu den Faserenden, an denen geeignete Detektoreinrichtungen vorgesehen sind. Eine derartige Lichtübertragungsvorrichtung, die auf dem Wirkmechanismus der Fluoreszenz basiert ist bereits in der Beschreibungseinleitung auf Seite 2, letzter Absatz bis Seite 4, erster Absatz gewürdigt worden. Um Wiederholungen zu vermeiden wird auf die in der zitierten Textstelle herausgearbeiteten Nachteile der bekannten Vorrichtung verwiesen.

Insbesondere bestehen zwischen dem Anmeldungsgegenstand und der bekannten Vorrichtung gemäß Entgegenhaltung 1 zwei wesentliche Unterschiede:

- Bei der bekannten Vorrichtung handelt es sich bei der Fluoreszenz nicht um stimulierte Emission sondern um spontane Emission, ein Vorgang der wenigstens sechs Größenordnungen langsamer abläuft.
- Bei der bekannten Vorrichtung wird das in Faserlängsrichtung abgelenkte Licht nicht durch elastische Streuung, sondern rein ausschließlich durch Fluoreszenz erzeugt.

Bereits durch die vorstehend genannten Unterschiede ist gezeigt, daß die Entgegenhaltung 1 keine Hinweise auf die erfindungsgemäßen Merkmale des Gegenstandes der erfindungsgemäßen Anmeldung enthält.

Auch kann aus der Druckschrift D2 keine Lehre entnommen werden, die dem Erfindungsgedanken patenthindernd gegenüber steht. In der Entgegenhaltung 2 ist ein faseroptischer Verstärker beschrieben, der lediglich den Strahlungsanteil verstärkt, der in Faserlängsrichtung eingestrahlt wird, wie dies im übrigen auch

bei optischen Verstärkern üblich ist. Im Gegensatz dazu wird beim Anmeldegegenstand der Strahlungsanteil verstärkt, der ursprünglich seitlich zur Faser in diese eingekoppelt wurde.

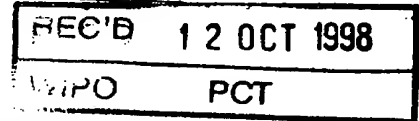
Die Prüfungsstelle wird daher gebeten, ihre anfängliche negative Sichtweise im Lichte des Vorstehenden erneut zu überdenken und grundsätzlich die Patentfähigkeit des Anspruchsbegehrens anzuerkennen.



Uwe Rösler

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts Sr 4/96 PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE97/01346	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 27/06/1997	Priority date (Tag/Monat/Jahr) 27/06/1996
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04B10/22		
Anmelder SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 11/11/1997	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 08.10.98
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399-4465	Bevollmächtigter Bediensteter Haas, H Telefon (+49-89) 2399-8800 

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE97/01346

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-9 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-8 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

SECTION V

Die internationale Anmeldung betrifft eine Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand.

Als nächstkommender Stand der Technik offenbart Dokument D1 (DE-A-4 421 616) zum Gegenstand des Anspruchs 1 eine Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand, in den das zu empfangende optische Signal einkoppelbar ist, wobei durch spontane Emission Fluoreszenzlicht mit einer größeren Wellenlänge als der ursprünglichen abgestrahlt wird, das in Längsrichtung des Gegenstands (z.Bsp. eine optische Faser) zu einem Detektor weitergeleitet wird.

Die übrigen Dokumente des internationalen Recherchenberichts beinhalten lediglich einen allgemeineren Stand der Technik.

Um in einer derartigen Anordnung den Empfang optischer Signale mit hoher Bandbreite weitgehend verlustfrei zu ermöglichen, wird gemäß Anspruch 1 der internationalen Anmeldung bei Lichteinstrahlung ein optisches Signal der gleichen Wellenlänge durch elastische Streuung erzeugt, wobei eine Strahlungskomponente in Richtung des lichtleitenden Gegenstandes verläuft.

Dieser Sachverhalt wird durch die Dokumente des internationalen Recherchenberichts weder einzeln noch in Kombination offenbart oder nahegelegt. Neuheit und erfinderische Tätigkeit werden somit anerkannt.

Dies gilt auch bezüglich der abhängigen Ansprüche 2 bis 4 sowie für die abhängigen Verwendungsansprüche 5 bis 8.

SECTION VII

Damit die Erfordernisse der Regel 5.1(a)(ii) PCT erfüllt werden, hätten in der Beschreibung die Dokumente D1 und D2 (EP-A-0 586 713) angegeben werden und der darin enthaltene einschlägige Stand der Technik kurz umrissen werden sollen.

Damit die Erfordernisse der Regel 6.3 b) PCT erfüllt werden, sollte der Anspruch 1 in zweiteiliger Form abgefaßt sein.

Die Merkmale der Ansprüche sind nicht mit in Klammern gesetzten Bezugszeichen versehen (Regel 6.2 b) PCT).

Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem
lichtleitenden Gegenstand

B e s c h r e i b u n g

Technische Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand, in den das zu empfangende optische Signal einkoppelbar ist. Der lichtleitende Gegenstand weist ein Material auf, dessen Elektronenanordnung durch energetische Anregung invertierbar ist und das durch stimulierte Emission Licht mit einer Emissionswellenlänge abstrahlt, die der Wellenlänge der zu empfangenden optischen Signale entspricht. Für die Invertierung des Elektronenzustandes ist eine Anregungseinheit vorgesehen. Ferner ist an dem lichtleitenden Gegenstand eine Detektoreinrichtung zur Detektion des Lichtes optisch angekoppelt, das im Wege der durch die in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelten optischen Signale stimulierten Emissionsprozesse erzeugbar ist.

Stand der Technik

Vorrichtungen zum Empfang optischer Signale sind aus einer Vielzahl technischer und wissenschaftlicher Anwendungsbereiche bekannt. Allen bekannten optischen Detektoreinrichtungen liegt das Problem zugrunde, elektromagnetische Strahlung in eine Informationseinheit umzuwandeln, die in direktem Bezug zum optischen Ausgangssignal ist und technisch, d.h. mit den Mitteln

-2-

heutiger Auswerteelektronik verarbeitbar ist. Ein wesentlicher Aspekt für die Realisierung optischer Detektoren von hoher Qualität ist die möglichst direkte Umwandlung von elektromagnetischer Strahlung in elektrische Signale, die einer weiteren Auswerteelektronik zugeführt werden können. Dieser Anforderung werden insbesondere photoempfindliche Halbleiterdetektoren gerecht, bei denen die zu detektierenden Lichtquanten im Halbleiterbauelement direkt elektrische Ladungen freisetzen, die entsprechend ausgewertet werden können.

Die bekannten, auf der Basis von Halbleitermaterialien aufgebauten optischen Detektoreinrichtungen weisen in aller Regel nur sehr klein begrenzte photosensible Detektoroberflächen auf, doch können auch großflächige Detektoroberflächen durch mosaikartiges Zusammensetzen aus einer Vielzahl von Einzeldetektoren gebildet werden. Auch ist es grundsätzlich möglich, beliebige Detektorflächengeometrien auf der Basis von optischen Halbleiterdetektoren zusammenzubauen, doch bedarf es zum einen einen sehr großen schaltungstechnischen Aufwand zur Verschaltung aller Einzeldetektoren mit einer Auswerteeinheit, zum anderen sind sehr hohe Kosten mit großflächigen Detektoroberflächen verbunden; zum dritten sinkt die Ansprechgeschwindigkeit mit zunehmender Fläche.

Möchte man jedoch über eine möglichst große Fläche elektromagnetische Strahlung detektieren, so eignen sich hierfür großflächig ausgebildete, lichtabsorbierende Detektorflächen, die aus einem vorwiegend transparentem Material bestehen, in dem fluoreszierende Farbstoffmoleküle eingebunden sind. Trifft Licht auf

-3-

eine derartige Detektorfläche auf, so werden die fluoreszierenden Moleküle angeregt und senden innerhalb der Absorberschicht Fluoreszenzlicht aus, das durch Reflexionen an den Grenzflächen innerhalb des Materials vorzugsweise an die seitlichen Randbereiche der Absorberschicht gelangt, an denen geeignete optische Detektoren zur Umwandlung in elektrische Signale angebracht sind.

Den vorstehend beschriebenen Mechanismus machen sich insbesondere optische Drehübertrager zu Nutzen, mittels derer optische Signale zwischen einem sich drehenden und einem dazu stationär verbleibenden Teil übertragen werden können. Entlang einer stationär verbleibenden vorzugsweise zu einem geschlossenen Kreis gebogene Lichtleitfaser, in der fluoreszierende Moleküle eingearbeitet sind, bewegt sich eine optische Sendeeinrichtung, beispielsweise eine LED, die zur Lichtübertragung entlang der Bahn der Lichtleitfaser bewegt wird. Durch seitliches Einstrahlen in die Lichtleitfaser wird innerhalb der Faser Fluoreszenzlicht erzeugt, das ebenfalls über interne Reflexionen zu den Lichtleitfaserenden geleitet wird, an denen jeweils optische Detektorvorrichtungen vorgesehen sind. Mit Hilfe dieser bekannten Vorrichtung ist es möglich, optische Signale zwischen einem drehenden und einem dazu stationär verbleibenden Teil zu übertragen.

Da das in der Lichtleitfaser hervorgerufene Fluoreszenzlicht durch spontane Emission entsteht, ist die Bandbreite für die zu übertragenden optischen Signale durch die Fluoreszenz-Lebensdauer der Farbstoffe in der Faser begrenzt. Möchte man jedoch den Empfang von optischen Signalen mit möglichst großer Bandbreite ohne In-

-4-

formationsverluste empfangen, so sind hierbei den bekannten fluoreszierenden Farbstoffen Grenzen gesetzt.

Darstellung der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand, in dem das zu empfangende optische Signal einkoppelbar ist und das mittels einer Detektoreinrichtung in elektrisch, weiter verarbeitbare Signale umgewandelt wird, derart weiterzubilden, daß zum einen die Lichtübertragung von den, in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelten optischen Signalen zu der Detektoreinrichtung auf möglichst direktem Weg erfolgt, ohne daß eine merkliche Signalschwächung eintritt. Es soll insbesondere möglich sein, den Empfang optischer Signale mit möglichst hoher Bandbreite weitgehend verlustfrei zu ermöglichen. Der Empfang der optischen Signale soll möglichst großflächig erfolgen, wobei die hiermit verbundenen Kosten möglichst gering zu halten sind. Der Empfänger soll sich insbesondere für den Einsatz in optischen Drehübertragern eignen.

Die Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Den Erfindungsgedanken vorteilhaft weiterbildende Merkmale sind Gegenstand der Ansprüche 1 bis 5. Anspruch 6 ff. bezieht sich auf eine erfindungsgemäße Verwendung der Vorrichtung für die optische Signalübertragung zwischen zwei sich relativ zueinander beweglichen Teilen.

Die Erfindung geht von der Idee aus, den zum Empfang optischer Signale vorgesehenen lichtleitenden Gegenstand mit einem Material zu versehen, dessen Elektronenanordnung durch energetische Anregung inver-

tierbar ist und das durch stimulierte Emission Licht mit einer Emissionswellenlänge abstrahlt, die der Wellenlänge der zu empfangenden optischen Signale entspricht. Die Invertierung der Elektronenanordnung wird durch eine Anregungseinheit, vorzugsweise durch eine optische Pumplichtquelle hervorgerufen. An den lichtleitenden Gegenstand ist optisch eine Detektoreinrichtung zur Detektion des Lichtes angekoppelt, das im Wege der durch die in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelten optischen Signale stimulierten Emissionsprozesse erzeugbar ist. Der lichtleitende Gegenstand ist erfindungsgemäß aus einem Material, das vorzugsweise Kunststoff ist, worin bei Lichteinstrahlung mit einem Winkel zwischen 0° und 90° relativ zur Einstrahlungsoberfläche innerhalb des Materials durch elastische Streuung Streulicht erzeugt wird, wobei die Wellenlänge des Streulichtes der des eingestrahlteten Lichtes entspricht. Wesentlich ist, daß das Streulicht Strahlungskomponenten in Richtung einer Hauptausbreitungsrichtung des lichtleitenden Gegenstandes aufweist. Damit ist gemeint, daß das auf den lichtleitenden Gegenstand einfallende Licht durch Streuprozesse eine Strahlungskomponente innerhalb des lichtleitenden Gegenstandes erzeugbar ist, die in die Richtung weist, in der die Detektoreinrichtung angeordnet ist. Eben diese Strahlungskomponente, die die gleiche Wellenlänge wie das optisch einfallende Signal aufweist, wird durch das in dem Gegenstand vorhandene, eine Besetzungsinversion aufweisende Material durch stimulierte Emissionsprozesse verstärkt. Die beim Verstärkungsvorgang erzeugte Strahlung hat nicht nur die gleiche Wellenlänge wie die erzeugende Strahlung, sondern auch gleiche Richtung, Phasenlage und Polarisierung. Da der Prozess der Lichtverstärkung

nicht spontan, sondern stimuliert erfolgt und der direkt durch das im lichtleitenden Gegenstand gestreute Licht hervorgerufen wird, ist die Bandbreite um mehrere Größenordnungen höher. Auf diese Weise ist es möglich, die optischen Signale über die erfindungsgemäß ausgebildete Empfangsvorrichtung weitgehend unverzerrt und verstärkt zur Detektoreinrichtung zu leiten.

Ein wesentlicher Aspekt der der Erfindung zugrundeliegenden Idee ist die elastische Streuung des einfallenden Lichtes innerhalb des lichtleitenden Gegenstandes, wodurch Streulicht auch in der Richtung innerhalb des Materials abgelenkt wird, in der die Detektoreinrichtungen angeordnet sind. Es ist erfindungsgemäß erkannt worden, daß der Anteil von elastischem Streulicht in transparenten Kunststoffmaterialien besonders stark auftritt.

Eine besondere Anwendungsmöglichkeit der erfindungsgemäß ausgebildeten Empfangsvorrichtung für optische Signale ist das Gebiet optischer Drehübertrager.

Hierbei ist der vorstehend beschriebene, erfindungsgemäß ausgebildete lichtleitende Gegenstand als eine Lichtleitfaser ausgeführt, entlang der eine Sendeeinrichtung geführt wird. Beispielsweise kann die Lichtleitfaser die Form eines Kreises aufweisen, entlang der eine Sendeeinrichtung verfährt, die auf einem sich relativ zur Lichtleitfaser drehenden Teil befindet.

Das in der Lichtleitfaser eingebrachte, in seiner elektronischen Besetzung invertierbare Material wird vorzugsweise mittels Pumplaser, die an den Faserenden der Lichtleitfaser vorgesehen sind, optisch angeregt

-7-

und auf diese Weise in einen invertierten Besetzungszustand überführt.

Die von der optischen Sendeeinrichtung herrührenden optischen Signale werden seitlich in die aus Kunststoff gefertigte Lichtleitfaser eingestrahlt, wo unter Beibehaltung der ursprünglichen Wellenlänge, das Licht elastisch gestreut wird. Wesentlich hierbei ist, daß Strahlungskomponenten auch in Achsrichtung der Lichtleitfaser gestreut werden. Dieses elastische Streulicht wird nun im Wege der induzierten Emission auf dem ganzen Ring-Umfang verstärkt, wodurch an den Lichtleitfaserenden verstärktes Streulicht abgegeben wird, das die gleiche Wellenlänge aufweist wie die eingekoppelten optischen Signale. Da es sich bei dem Verstärkungsvorgang um induzierte Emission handelt, ist die Beschränkung der Bandbreite wie im bekannten Fall bei fluoreszierenden Farbstoffen durch die beschränkte Fluoreszenzlebensdauer nicht mehr gegeben, so daß der erfindungsgemäß ausgebildete Lichtleitfaserring um Größenordnungen schneller ist, d.h. auch optische Signale mit einer hohen Modulationsfrequenz können ohne Informationsverluste empfangen und entsprechend ausgewertet werden.

Für die Detektion des an den Lichtleitfaserenden anliegenden verstärkten Signallichtes sind wellenlängenselektive Koppellemente vorgesehen, die das für den Anregungsprozeß erforderliche Pumplicht, das von den PumpLasern erzeugt wird und auf einer anderen Wellenlänge liegt als die zu verarbeitenden optischen Signale, von der nachfolgenden Detektoreinrichtung optisch abkoppeln.

Neben der speziellen Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Empfang optischer Signale für den

-8-

Bereich der optischen Drehübertragung sind jedoch auch beliebig weitere Anwendungen denkbar. So ist es beispielsweise möglich, durch Vermessen der Signallaufzeiten zwischen dem Lichteinkoppelort und den an beiden Lichtfaserenden vorgesehenen Detektoreinheiten die Empfangsanordnung als positionsempfindlichen und/oder richtungsempfindlichen Detektor zu verwenden. Neben der Signallaufzeitmessung dient auch die Vermessung der Signalamplituden, der sich innerhalb der Lichtleitfaser ausbreitenden Lichtwellen den vorstehenden Detektionsmöglichkeiten.

Kurze Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Ein besonders geeignetes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Empfang optischer Signale für den Einsatz optischer Drehübertrager ist in der beiliegenden Figur dargestellt.

Die in der Figur mit dem Bezugszeichen 1 schematisch dargestellte, aus Kunststoff gefertigte Lichtleitfaser ist zu einem Ring geformt und entspricht der Empfangseinrichtung für das Licht einer sich gegenüber der Lichtleitfaser bewegend optischen Sendeeinrichtung, die in der Figur nicht dargestellt ist. Es wird angenommen, daß an der Stelle P die Sendeeinrichtung ein optisches Lichtsignal in die Lichtleitfaser 1 einkoppelt, das im Wege der vorstehend beschriebenen elastischen Streuung in beide Richtungen zur Faserachse abgelenkt wird. Die in der Lichtleitfaser 1 enthaltenen besetzungsinvertierten Materialien werden im gezeigten Beispiel durch optische Anregungsquellen, beispielsweise Pumplaser PL angeregt, wodurch sie zur stimulierten Lichtverstärkung der in Achsrichtung umgelenkten optischen Ausgangssignale

beitragen. Wellenlängenselektive Koppler WDM dienen dabei dazu, das an den Lichtleitfaserenden austretende Signallight von dem Pumplaserlicht zu trennen.

Die auf diese Weise empfangenen optischen Signale können Bandbreiten im GHz-Bereich aufweisen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand, in den das zu empfangende optische Signal einkoppelbar ist und der Material enthält, dessen Elektronenanordnung durch energetische Anregung invertierbar ist und das durch stimulierte Emission Licht mit einer Emissionswellenlänge abstrahlt, die der Wellenlänge der zu empfangenden optischen Signale entspricht, mit einer die Invertierung erzeugenden Anregungseinheit sowie einer an den lichtleitenden Gegenstand optisch angekoppelten Detektoreinrichtung zur Detektion des Lichtes, das im Wege der durch die in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelten optischen Signale stimulierten Emissionsprozesse erzeugbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der lichtleitende Gegenstand aus einem Material besteht, vorzugsweise Kunststoff, das bei Lichteinstrahlung mit einem Winkel $0^\circ < \alpha \leq 90^\circ$ relativ zur Einstrahlungsoberfläche innerhalb des Materials durch elastische Streuung Licht, d.h. die Wellenlänge des Streulichtes entspricht der des eingestrahlten Lichtes, erzeugt, das eine Strahlungskomponente in Richtung einer Hauptausbreitungsrichtung des lichtleitenden Gegenstandes aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der lichtleitende Gegenstand eine Lichtleitfaser ist, in der sich ein Anteil des elastischen Streulichtes in Richtung der Faserachse ausbreitet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

-11-

dadurch gekennzeichnet, daß die Anregungseinheit eine optische Pumplichtquelle ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an wenigstens einem Ende der Lichtleitfaser eine optische Pumplichtquelle und/oder ein wellenlängenselektives Element vorgesehen ist, das das Pumplicht von den optischen Signalen filtert.

5. Verwendung der Vorrichtung gemäß der Ansprüche 1 bis 4 zur optischen Signalübertragung zwischen zwei sich relativ zueinander beweglichen Teilen, so daß die von einer Sendeeinheit abgestrahlten optischen Signale in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelt werden.

6. Verwendung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der lichtleitende Gegenstand auf einem feststehenden Teil und eine optische Sendeeinrichtung, die die optischen Signale abstrahlt, derart auf einem sich drehenden Teil angeordnet sind, so daß während einer vollen Umdrehung des sich drehenden Teils die abgestrahlten optischen Signale stets in den lichtleitenden Gegenstand einkoppelbar sind.

7. Verwendung der Vorrichtung gemäß der Ansprüche 1 bis 4 als positionsempfindlicher Detektor für Lichtstrahlung durch Auswertung von Signallaufzeiten und/oder Signalamplituden.

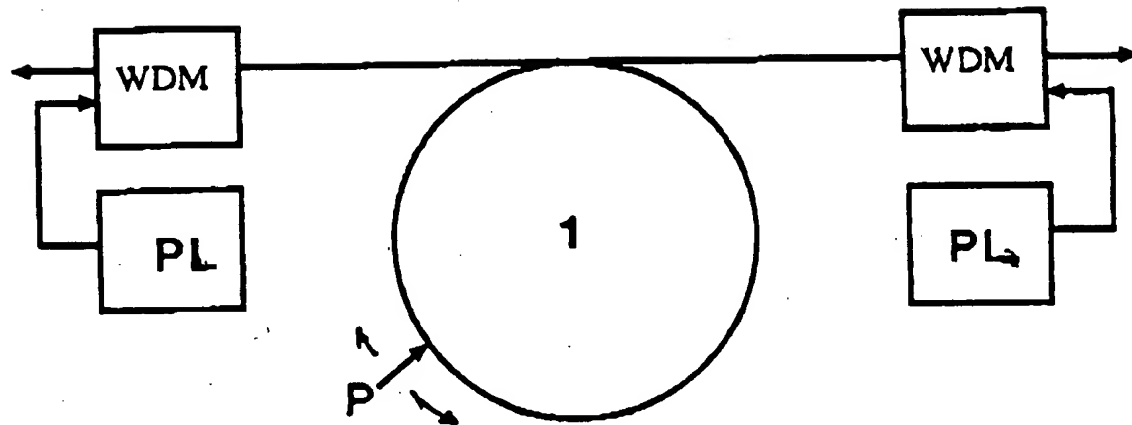
8. Verwendung der Vorrichtung gemäß der Ansprüche 1 bis 6 als richtungsempfindlicher Detektor für Lichtstrahlung durch Auswertung von Signallaufzeiten und/oder Signalamplituden.

-12-

Z u s a m m e n f a s s u n g

Beschrieben wird eine Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand, in den das zu empfangende optische Signal einkoppelbar ist. Der lichtleitende Gegenstand weist ein Material auf, dessen Elektronenanordnung durch energetische Anregung invertierbar ist und das durch stimulierte Emission Licht mit einer Emissionswellenlänge abstrahlt, die der Wellenlänge der zu empfangenden optischen Signale entspricht. Für die Invertierung des Materials ist eine Anregungseinheit vorgesehen. Ferner ist an dem lichtleitenden Gegenstand eine Detektoreinrichtung zur Detektion des Lichtes optisch angekoppelt, das im Wege der durch die in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelten optischen Signale stimulierten Emissionsprozesse erzeugbar ist.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß der lichtleitende Gegenstand aus einem Material besteht, vorzugsweise Kunststoff, das bei Lichteinstrahlung mit einem Winkel $0^\circ < \alpha \leq 90^\circ$ relativ zur Einstrahlungsoberfläche innerhalb des Materials durch elastische Streuung Licht, d.h. die Wellenlänge des Streulichtes entspricht der des eingestrahlten Lichtes, erzeugt, das eine Strahlungskomponente in Richtung einer Hauptausbreitungsrichtung des lichtleitenden Gegenstandes aufweist.



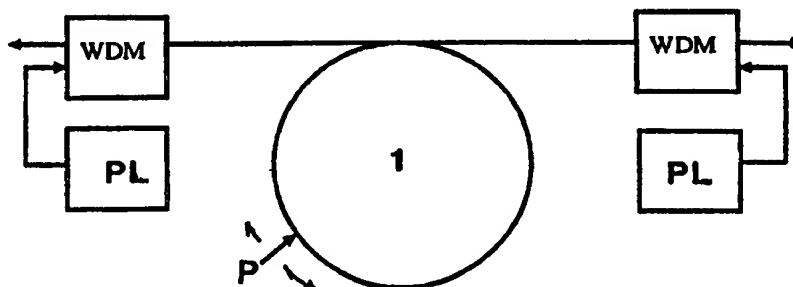
PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04B 10/22, 10/06, H01S 3/06, 3/17		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/00936
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. Januar 1998 (08.01.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01346		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 27. Juni 1997 (27.06.97)		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(30) Prioritätsdaten: 196 25 870.7 27. Juni 1996 (27.06.96) DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GMBH [DE/DE]; Am Hardtanger 10, D-82256 Fürstenfeldbruck (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): POISEL, Hans [DE/DE]; Pühlhof 14, D-91227 Leinburg (DE).			
(74) Anwalt: RÖSLER, Uwe, Th.; München, Rösler, Wilhelm-Mayr- Strasse 11, D-80689 München (DE).			

(54) Title: DEVICE FOR RECEIVING OPTICAL SIGNALS WITH A LIGHT GUIDE**(54) Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUM EMPFANG OPTISCHER SIGNALE MIT EINEM LICHTLEITENDEN GEGENSTAND**(57) Abstract**

A device for receiving optical signals has a light guide into which the optical signal to be received can be coupled. The light guide is made of a material whose electron arrangement may be reversed by an exciting energy and which when stimulated radiates light having an emission wavelength which corresponds to the wavelength of the optical signals to be received. An exciting unit is provided to reverse the electron arrangement in the material. Moreover, a detector is optically coupled to the light guide to detect the light that can be generated by the

emission processes stimulated by the optical signals coupled into the light guide. The invention is characterised in that the light guide is made of a material, preferably plastic, which generates light by elastic scattering within the material when impinging light is radiated into the light guide at an angle $0^\circ < \alpha \leq 90^\circ$ with respect to the irradiation surface, i.e. the wavelength of the scattered light corresponds to that of the impinging light. The generated light has a radiation component oriented in the main propagation direction of the light guide.

**(57) Zusammenfassung**

Beschrieben wird eine Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand, in den das zu empfangende optische Signal einkoppelbar ist. Der lichtleitende Gegenstand weist ein Material auf, dessen Elektronenanordnung durch energetische Anregung invertierbar ist und das durch stimulierte Emission Licht mit einer Emissionswellenlänge abstrahlt, die der Wellenlänge der zu empfangenden optischen Signale entspricht. Für die Invertierung des Materials ist eine Anregungseinheit vorgesehen. Ferner ist an dem lichtleitenden Gegenstand eine Detektoreinrichtung zur Detektion des Lichtes optisch angekoppelt, das im Wege der durch die in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelten optischen Signale stimulierten Emissionsprozesse erzeugbar ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß der lichtleitende Gegenstand aus einem Material besteht, vorzugsweise Kunststoff, das bei Lichteinstrahlung mit einem Winkel $0^\circ < \alpha \leq 90^\circ$ relativ zur Einstrahlungsoberfläche innerhalb des Materials durch elastische Streuung Licht, d.h. die Wellenlänge des Streulichtes entspricht der des eingestrahelten Lichtes, erzeugt, das eine Strahlungskomponente in Richtung einer Hauptausbreitungsrichtung des lichtleitenden Gegenstandes aufweist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem
lichtleitenden Gegenstand

B e s c h r e i b u n g

Technische Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand, in den das zu empfangende optische Signal einkoppelbar ist. Der lichtleitende Gegenstand weist ein Material auf, dessen Elektronenanordnung durch energetische Anregung invertierbar ist und das durch stimulierte Emission Licht mit einer Emissionswellenlänge abstrahlt, die der Wellenlänge der zu empfangenden optischen Signale entspricht. Für die Invertierung des Elektronenzustandes ist eine Anregungseinheit vorgesehen. Ferner ist an dem lichtleitenden Gegenstand eine Detektoreinrichtung zur Detektion des Lichtes optisch angekoppelt, das im Wege der durch die in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelten optischen Signale stimulierten Emissionsprozesse erzeugbar ist.

Stand der Technik

Vorrichtungen zum Empfang optischer Signale sind aus einer Vielzahl technischer und wissenschaftlicher Anwendungsbereiche bekannt. Allen bekannten optischen Detektoreinrichtungen liegt das Problem zugrunde, elektromagnetische Strahlung in eine Informationseinheit umzuwandeln, die in direktem Bezug zum optischen Ausgangssignal ist und technisch, d.h. mit den Mitteln

heutiger Auswerteelektronik verarbeitbar ist. Ein wesentlicher Aspekt für die Realisierung optischer Detektoren von hoher Qualität ist die möglichst direkte Umwandlung von elektromagnetischer Strahlung in elektrische Signale, die einer weiteren Auswerteelektronik zugeführt werden können. Dieser Anforderung werden insbesondere photoempfindliche Halbleiterdetektoren gerecht, bei denen die zu detektierenden Lichtquanten im Halbleiterbauelement direkt elektrische Ladungen freisetzen, die entsprechend ausgewertet werden können.

Die bekannten, auf der Basis von Halbleitermaterialien aufgebauten optischen Detektoreinrichtungen weisen in aller Regel nur sehr klein begrenzte photosensible Detektoroberflächen auf, doch können auch großflächige Detektoroberflächen durch mosaikartiges Zusammensetzen aus einer Vielzahl von Einzeldetektoren gebildet werden. Auch ist es grundsätzlich möglich, beliebige Detektorflächengeometrien auf der Basis von optischen Halbleiterdetektoren zusammenzubauen, doch bedarf es zum einen einen sehr großen schaltungstechnischen Aufwand zur Verschaltung aller Einzeldetektoren mit einer Auswerteeinheit, zum anderen sind sehr hohe Kosten mit großflächigen Detektoroberflächen verbunden; zum dritten sinkt die Ansprechgeschwindigkeit mit zunehmender Fläche.

Möchte man jedoch über eine möglichst große Fläche elektromagnetische Strahlung detektieren, so eignen sich hierfür großflächig ausgebildete, lichtabsorbierende Detektorflächen, die aus einem vorwiegend transparentem Material bestehen, in dem fluoreszierende Farbstoffmoleküle eingebunden sind. Trifft Licht auf

eine derartige Detektorfläche auf, so werden die fluoreszierenden Moleküle angeregt und senden innerhalb der Absorberschicht Fluoreszenzlicht aus, das durch Reflexionen an den Grenzflächen innerhalb des Materials vorzugsweise an die seitlichen Randbereiche der Absorberschicht gelangt, an denen geeignete optische Detektoren zur Umwandlung in elektrische Signale angebracht sind.

Den vorstehend beschriebenen Mechanismus machen sich insbesondere optische Drehübertrager zu Nutzen, mittels derer optische Signale zwischen einem sich drehenden und einem dazu stationär verbleibenden Teil übertragen werden können. Entlang einer stationär verbleibenden vorzugsweise zu einem geschlossenen Kreis gebogene Lichtleitfaser, in der fluoreszierende Moleküle eingearbeitet sind, bewegt sich eine optische Sendeeinrichtung, beispielsweise eine LED, die zur Lichtübertragung entlang der Bahn der Lichtleitfaser bewegt wird. Durch seitliches Einstrahlen in die Lichtleitfaser wird innerhalb der Faser Fluoreszenzlicht erzeugt, das ebenfalls über interne Reflexionen zu den Lichtleitfaserenden geleitet wird, an denen jeweils optische Detektorvorrichtungen vorgesehen sind. Mit Hilfe dieser bekannten Vorrichtung ist es möglich, optische Signale zwischen einem drehenden und einem dazu stationär verbleibenden Teil zu übertragen.

Da das in der Lichtleitfaser hervorgerufene Fluoreszenzlicht durch spontane Emission entsteht, ist die Bandbreite für die zu übertragenden optischen Signale durch die Fluoreszenz-Lebensdauer der Farbstoffe in der Faser begrenzt. Möchte man jedoch den Empfang von optischen Signalen mit möglichst großer Bandbreite ohne In-

formationsverluste empfangen, so sind hierbei den bekannten fluoreszierenden Farbstoffen Grenzen gesetzt.

Darstellung der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand, in dem das zu empfangende optische Signal einkoppelbar ist und das mittels einer Detektoreinrichtung in elektrisch, weiter verarbeitbare Signale umgewandelt wird, derart weiterzubilden, daß zum einen die Lichtübertragung von den, in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelten optischen Signalen zu der Detektoreinrichtung auf möglichst direktem Weg erfolgt, ohne daß eine merkliche Signalschwächung eintritt. Es soll insbesondere möglich sein, den Empfang optischer Signale mit möglichst hoher Bandbreite weitgehend verlustfrei zu ermöglichen. Der Empfang der optischen Signale soll möglichst großflächig erfolgen, wobei die hiermit verbundenen Kosten möglichst gering zu halten sind. Der Empfänger soll sich insbesondere für den Einsatz in optischen Drehübertragern eignen.

Die Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Den Erfindungsgedanken vorteilhaft weiterbildende Merkmale sind Gegenstand der Ansprüche 1 bis 5. Anspruch 6 ff. bezieht sich auf eine erfindungsgemäße Verwendung der Vorrichtung für die optische Signalübertragung zwischen zwei sich relativ zueinander beweglichen Teilen.

Die Erfindung geht von der Idee aus, den zum Empfang optischer Signale vorgesehenen lichtleitenden Gegenstand mit einem Material zu versehen, dessen Elektronenanordnung durch energetische Anregung inver-

tierbar ist und das durch stimulierte Emission Licht mit einer Emissionswellenlänge abstrahlt, die der Wellenlänge der zu empfangenden optischen Signale entspricht. Die Invertierung der Elektronenanordnung wird durch eine Anregungseinheit, vorzugsweise durch eine optische Pumplichtquelle hervorgerufen. An den lichtleitenden Gegenstand ist optisch eine Detektoreinrichtung zur Detektion des Lichtes angekoppelt, das im Wege der durch die in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelten optischen Signale stimulierten Emissionsprozesse erzeugbar ist. Der lichtleitende Gegenstand ist erfindungsgemäß aus einem Material, das vorzugsweise Kunststoff ist, worin bei Lichteinstrahlung mit einem Winkel zwischen 0° und 90° relativ zur Einstrahlungsoberfläche innerhalb des Materials durch elastische Streuung Streulicht erzeugt wird, wobei die Wellenlänge des Streulichtes der des eingestrahlteten Lichtes entspricht. Wesentlich ist, daß das Streulicht Strahlungskomponenten in Richtung einer Hauptausbreitungsrichtung des lichtleitenden Gegenstandes aufweist. Damit ist gemeint, daß das auf den lichtleitenden Gegenstand einfallende Licht durch Streuprozesse eine Strahlungskomponente innerhalb des lichtleitenden Gegenstandes erzeugbar ist, die in die Richtung weist, in der die Detektoreinrichtung angeordnet ist. Eben diese Strahlungskomponente, die die gleiche Wellenlänge wie das optisch einfallende Signal aufweist, wird durch das in dem Gegenstand vorhandene, eine Besetzungsinversion aufweisende Material durch stimulierte Emissionsprozesse verstärkt. Die beim Verstärkungsvorgang erzeugte Strahlung hat nicht nur die gleiche Wellenlänge wie die erzeugende Strahlung, sondern auch gleiche Richtung, Phasenlage und Polarisation. Da der Prozess der Lichtverstärkung

nicht spontan, sondern stimuliert erfolgt und der direkt durch das im lichtleitenden Gegenstand gestreute Licht hervorgerufen wird, ist die Bandbreite um mehrere Größenordnungen höher. Auf diese Weise ist es möglich, die optischen Signale über die erfindungsgemäß ausgebildete Empfangsvorrichtung weitgehend unverzerrt und verstärkt zur Detektoreinrichtung zu leiten.

Ein wesentlicher Aspekt der der Erfindung zugrundeliegenden Idee ist die elastische Streuung des einfallenden Lichtes innerhalb des lichtleitenden Gegenstandes, wodurch Streulicht auch in der Richtung innerhalb des Materials abgelenkt wird, in der die Detektoreinrichtungen angeordnet sind. Es ist erfindungsgemäß erkannt worden, daß der Anteil von elastischem Streulicht in transparenten Kunststoffmaterialien besonders stark auftritt.

Eine besondere Anwendungsmöglichkeit der erfindungsgemäß ausgebildeten Empfangsvorrichtung für optische Signale ist das Gebiet optischer Drehübertrager.

Hierbei ist der vorstehend beschriebene, erfindungsgemäß ausgebildete lichtleitende Gegenstand als eine Lichtleitfaser ausgeführt, entlang der eine Sendeeinrichtung geführt wird. Beispielsweise kann die Lichtleitfaser die Form eines Kreises aufweisen, entlang der eine Sendeeinrichtung verfährt, die auf einem sich relativ zur Lichtleitfaser drehenden Teil befindet.

Das in der Lichtleitfaser eingebrachte, in seiner elektronischen Besetzung invertierbare Material wird vorzugsweise mittels Pumplaser, die an den Faserenden der Lichtleitfaser vorgesehen sind, optisch angeregt

und auf diese Weise in einen invertierten Besetzungszustand überführt.

Die von der optischen Sendeeinrichtung herrührenden optischen Signale werden seitlich in die aus Kunststoff gefertigte Lichtleitfaser eingestrahlt, wo unter Beibehaltung der ursprünglichen Wellenlänge, das Licht elastisch gestreut wird. Wesentlich hierbei ist, daß Strahlungskomponenten auch in Achsrichtung der Lichtleitfaser gestreut werden. Dieses elastische Streulicht wird nun im Wege der induzierten Emission auf dem ganzen Ring-Umfang verstärkt, wodurch an den Lichtleitfaserenden verstärktes Streulicht abgegeben wird, das die gleiche Wellenlänge aufweist wie die eingekoppelten optischen Signale. Da es sich bei dem Verstärkungsvorgang um induzierte Emission handelt, ist die Beschränkung der Bandbreite wie im bekannten Fall bei fluoreszierenden Farbstoffen durch die beschränkte Fluoreszenzlebensdauer nicht mehr gegeben, so daß der erfindungsgemäß ausgebildete Lichtleitfaserring um Größenordnungen schneller ist, d.h. auch optische Signale mit einer hohen Modulationsfrequenz können ohne Informationsverluste empfangen und entsprechend ausgewertet werden.

Für die Detektion des an den Lichtleitfaserenden anliegenden verstärkten Signallichtes sind wellenlängenselektive Koppellemente vorgesehen, die das für den Anregungsprozeß erforderliche Pumplicht, das von den PumpLasern erzeugt wird und auf einer anderen Wellenlänge liegt als die zu verarbeitenden optischen Signale, von der nachfolgenden Detektoreinrichtung optisch abkoppeln.

Neben der speziellen Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Empfang optischer Signale für den

Bereich der optischen Drehübertragung sind jedoch auch beliebig weitere Anwendungen denkbar. So ist es beispielsweise möglich, durch Vermessen der Signallaufzeiten zwischen dem Lichteinkoppelort und den an beiden Lichtfaserenden vorgesehenen Detektoreinheiten die Empfangsanordnung als positionsempfindlichen und/oder richtungsempfindlichen Detektor zu verwenden. Neben der Signallaufzeitmessung dient auch die Vermessung der Signalamplituden, der sich innerhalb der Lichtleitfaser ausbreitenden Lichtwellen den vorstehenden Detektionsmöglichkeiten.

Kurze Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Ein besonders geeignetes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Empfang optischer Signale für den Einsatz optischer Drehübertrager ist in der beiliegenden Figur dargestellt.

Die in der Figur mit dem Bezugszeichen 1 schematisch dargestellte, aus Kunststoff gefertigte Lichtleitfaser ist zu einem Ring geformt und entspricht der Empfangseinrichtung für das Licht einer sich gegenüber der Lichtleitfaser bewegenden optischen Sendeeinrichtung, die in der Figur nicht dargestellt ist. Es wird angenommen, daß an der Stelle P die Sendeeinrichtung ein optisches Lichtsignal in die Lichtleitfaser 1 einkoppelt, das im Wege der vorstehend beschriebenen elastischen Streuung in beide Richtungen zur Faserachse abgelenkt wird. Die in der Lichtleitfaser 1 enthaltenen besetzungsinvertierten Materialien werden im gezeigten Beispiel durch optische Anregungsquellen, beispielsweise Pumplaser PL angeregt, wodurch sie zur stimulierten Lichtverstärkung der in Achsrichtung umgelenkten optischen Ausgangssignale

beitragen. Wellenlängenselektive Koppler WDM dienen dabei dazu, das an den Lichtleitfaserenden austretende Signallicht von dem Pumplaserlicht zu trennen.

Die auf diese Weise empfangenen optischen Signale können Bandbreiten im GHz-Bereich aufweisen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand, in den das zu empfangende optische Signal einkoppelbar ist und der Material enthält, dessen Elektronenanordnung durch energetische Anregung invertierbar ist und das durch stimulierte Emission Licht mit einer Emissionswellenlänge abstrahlt, die der Wellenlänge der zu empfangenden optischen Signale entspricht, mit einer die Invertierung erzeugenden Anregungseinheit sowie einer an den lichtleitenden Gegenstand optisch angekoppelten Detektoreinrichtung zur Detektion des Lichtes, das im Wege der durch die in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelten optischen Signale stimulierten Emissionsprozesse erzeugbar ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß der lichtleitende Gegenstand aus einem Material besteht, vorzugsweise Kunststoff, das bei Lichteinstrahlung mit einem Winkel $0^\circ < \alpha \leq 90^\circ$ relativ zur Einstrahlungsoberfläche innerhalb des Materials durch elastische Streuung Licht, d.h. die Wellenlänge des Streulichtes entspricht der des eingestrahltten Lichtes, erzeugt, das eine Strahlungskomponente in Richtung einer Hauptausbreitungsrichtung des lichtleitenden Gegenstandes aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der lichtleitende Gegenstand eine Lichtleitfaser ist, in der sich ein Anteil des elastischen Streulichtes in Richtung der Faserachse ausbreitet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch **gekennzeichnet**, daß die Anregungseinheit eine optische Pumplichtquelle ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß an wenigstens einem Ende der Lichtleitfaser eine optische Pumplichtquelle und/oder ein wellenlängenselektives Element vorgesehen ist, das das Pumplicht von den optischen Signalen filtert.

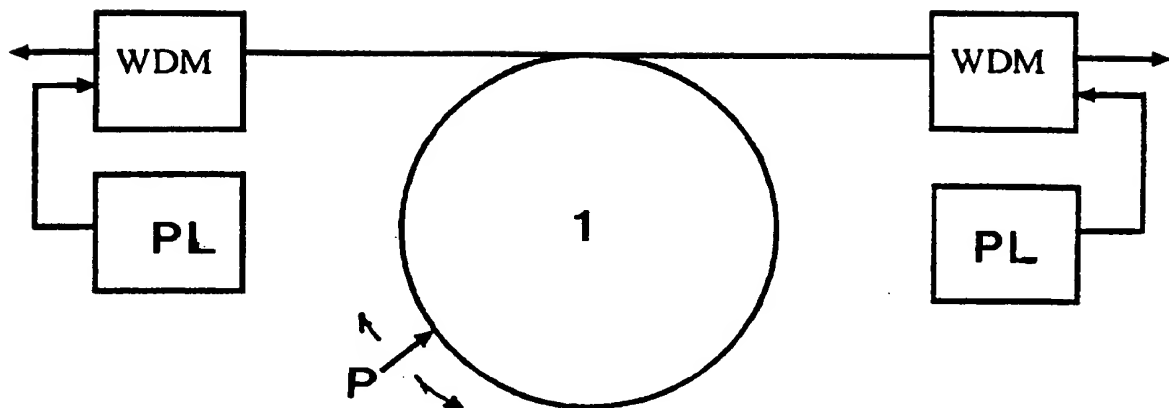
5. Verwendung der Vorrichtung gemäß der Ansprüche 1 bis 4 zur optischen Signalübertragung zwischen zwei sich relativ zueinander beweglichen Teilen, so daß die von einer Sendeeinheit abgestrahlten optischen Signale in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelt werden.

6. Verwendung nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß der lichtleitende Gegenstand auf einem feststehenden Teil und eine optische Sendeeinrichtung, die die optischen Signale abstrahlt, derart auf einem sich drehenden Teil angeordnet sind, so daß während einer vollen Umdrehung des sich drehenden Teils die abgestrahlten optischen Signale stets in den lichtleitenden Gegenstand einkoppelbar sind.

7. Verwendung der Vorrichtung gemäß der Ansprüche 1 bis 4 als positionsempfindlicher Detektor für Lichtstrahlung durch Auswertung von Signallaufzeiten und/oder Signalamplituden.

8. Verwendung der Vorrichtung gemäß der Ansprüche 1 bis 6 als richtungsempfindlicher Detektor für Lichtstrahlung durch Auswertung von Signallaufzeiten und/oder Signalamplituden.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/01346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04B10/22 H04B10/06 H01S3/06 H01S3/17

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01S H04B G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 21 616 A (ZENTRUM FUER ANGEWANDTE MIKROE) 2 March 1995 see page 8 ----	1, 2, 5-8
A	EP 0 249 746 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 23 December 1987 see page 2, line 25 - line 55; figure 1 ----	1, 2
A	EP 0 586 713 A (NIPPON PETROCHEMICALS CO LTD) 16 March 1994 see page 2, line 40 - page 4, line 8 see page 5, line 24 - line 33 ----	1-4
A	US 3 760 297 A (THOMPSON G) 18 September 1973 see column 2, line 18 - column 3, line 13; figures 1, 2 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 October 1997

Date of mailing of the international search report

29/10/1997

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stang, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/01346

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4421616 A	02-03-95	AU 7939094 A WO 9535605 A EP 0766890 A	15-01-96 28-12-95 09-04-97
EP 0249746 A	23-12-87	DE 3619778 C	07-01-88
EP 0586713 A	16-03-94	JP 5275789 A DE 69311986 D US 5450232 A AT 155290 T WO 9319505 A	22-10-93 14-08-97 12-09-95 15-07-97 30-09-93
US 3760297 A	18-09-73	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01346

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H04B10/22 H04B10/06 H01S3/06 H01S3/17

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H01S H04B G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 21 616 A (ZENTRUM FUER ANGEWANDTE MIKROE) 2.März 1995 siehe Seite 8	1,2,5-8
A	EP 0 249 746 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 23.Dezember 1987 siehe Seite 2, Zeile 25 - Zeile 55; Abbildung 1	1,2
A	EP 0 586 713 A (NIPPON PETROCHEMICALS CO LTD) 16.März 1994 siehe Seite 2, Zeile 40 - Seite 4, Zeile 8 siehe Seite 5, Zeile 24 - Zeile 33	1-4
A	US 3 760 297 A (THOMPSON G) 18.September 1973 siehe Spalte 2, Zeile 18 - Spalte 3, Zeile 13; Abbildungen 1,2	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22.Oktober 1997

Anmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

29/10/1997

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stang, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01346

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4421616 A	02-03-95	AU 7939094 A WO 9535605 A EP 0766890 A	15-01-96 28-12-95 09-04-97
EP 0249746 A	23-12-87	DE 3619778 C	07-01-88
EP 0586713 A	16-03-94	JP 5275789 A DE 69311986 D US 5450232 A AT 155290 T WO 9319505 A	22-10-93 14-08-97 12-09-95 15-07-97 30-09-93
US 3760297 A	18-09-73	KEINE	